

## MICROMIXER

Also included

**Patent number:** WO9920379  
**Publication date:** 1999-04-29  
**Inventor:** KOOP ULRICH (DE); SCHMELZ MICHAEL (DE); BEIRAU ANDREAS (DE)  
**Applicant:** MERCK PATENT GMBH (DE); KOOP ULRICH (DE); SCHMELZ MICHAEL (DE); BEIRAU ANDREAS (DE)  
**Classification:**  
 - **international:** B01F5/06; B01J19/00  
 - **european:** B01F5/06B3C; B01F13/00M; B01J19/00R  
**Application number:** WO1998EP06462 19981012  
**Priority number(s):** DE19971046583 19971022

Also published as:

EP1047489 (A1)  
 US6457854 (B1)  
 DE19746583 (A1)  
 EP1047489 (B1)

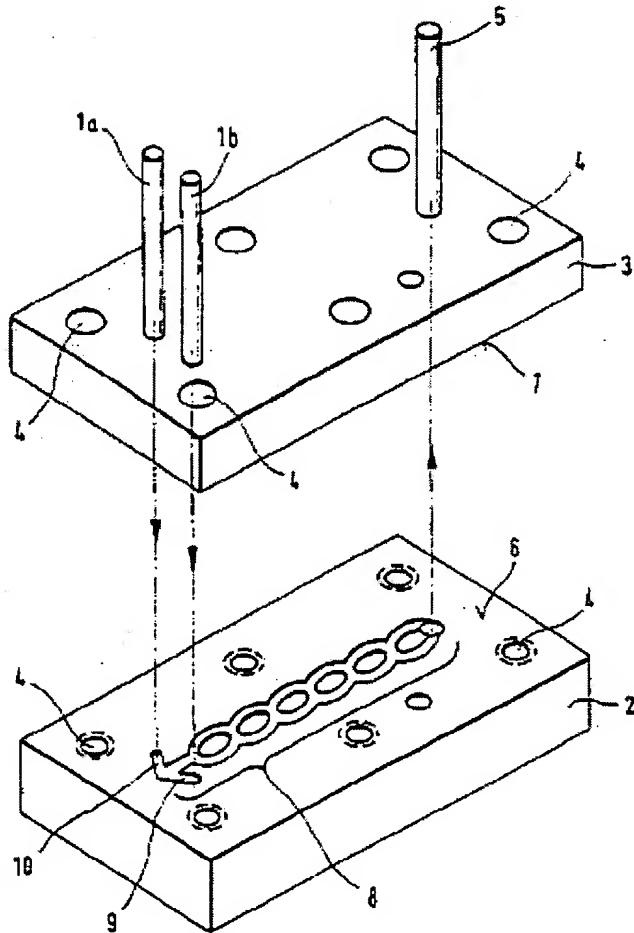
Cited documents:

WO9603206  
 DE19511603  
 DE19540292  
 DE19541265

Report a data error here

## Abstract of WO9920379

The inventive micromixer for mixing liquid, viscous or gaseous phases has a housing bottom part (2) and a housing top part (3) which lie closely against each other via connecting surfaces (6, 7). Two delivery channels (1a, 1b) and an outlet channel (5) open out into the dividing surface between the two connecting surface (6, 7). Channel grooves (9, 10) which cross each other several times are formed in one connecting surfaces (6) and provide a mixing section for the phases being mixed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  B01F 5/06, B01J 19/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/20379  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. April 1999 (29.04.99)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/06462</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Oktober 1998 (12.10.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 46 583.8 22. Oktober 1997 (22.10.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): MERCK PATENT GMBH [DE/DE]; Frankfurter Strasse 250, D-64293 Darmstadt (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): KOOP, Ulrich [DE/DE]; Heinrich-von-Kleist-Strasse 2, D-64380 Roßdorf (DE). SCHMELZ, Michael [DE/DE]; Königsberger Strasse 51, D-65830 Kriftel (DE). BEIRAU, Andreas [DE/DE]; Bert-Brecht-Strasse 20, D-64291 Darmstadt (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: MERCK PATENT GMBH; D-64271 Darmstadt (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	
<p>(54) Title: MICROMIXER</p> <p>(54) Bezeichnung: MIKROMISCHER</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The inventive micromixer for mixing liquid, viscous or gaseous phases has a housing bottom part (2) and a housing top part (3) which lie closely against each other via connecting surfaces (6, 7). Two delivery channels (1a, 1b) and an outlet channel (5) open out into the dividing surface between the two connecting surface (6, 7). Channel grooves (9, 10) which cross each other several times are formed in one connecting surfaces (6) and provide a mixing section for the phases being mixed.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Ein Mikromischer zum Mischen von flüssigen, viskosen oder gasförmigen Phasen weist ein Gehäuseunterteil (2) und ein Gehäuseoberteil (3) auf, die an Verbindungsoberflächen (6, 7) dichtend aneinander liegen. Zwei Zulaufkanäle (1a, 1b) und ein Austrittskanal (5) münden in die Trennfläche zwischen den beiden Verbindungsoberflächen (6, 7). Kanalnuten (9, 10), die einander mehrfach kreuzen, sind in der einen Verbindungsoberfläche (6) ausgespart und bilden eine Mischstrecke für die zu mischenden Phasen.</p>			

#### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Turkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Mikromischer

Die Erfindung betrifft einen Mikromischer zum Mischen von mindestens zwei flüssigen, viskosen oder gasförmigen Phasen, mit jeweils einem Zulaufkanal für jede der Phasen, einer Mischstrecke, in der die Phasenströme ein- oder mehrfach gekreuzt und geteilt werden, und einem Austrittskanal für das Gemisch.

Einrichtungen zum Mischen von flüssigen, viskosen oder gasförmigen Phasen sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Das Funktionsprinzip dieser Mischer besteht darin, die beiden oder mehreren, miteinander zu mischenden Phasenströme mehrfach zu teilen und zu kreuzen, so daß am Ende der Mischstrecke ein intensiv durchmischter Stoffstrom entsteht. Zum Mischen kleiner Mengen ist es beispielsweise bekannt, die Mischstrecke in einem dünnen Rohr auszubilden, das Mischkörper enthält, die die beiden zu mischenden Phasen in einander kreuzenden Kanälen führen. Solche rohrförmigen Mischstrecken sind jedoch weniger geeignet, wenn besonders kleine Mengen gemischt werden müssen und beispielsweise eine exakte Temperaturkontrolle erforderlich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Mikromischer der eingangs genannten Gattung so auszubilden, daß mit geringem Fertigungsaufwand eine Mischstrecke aufgebaut werden kann, die ein sehr geringes Aufnahmeverolumen aufweist und in allen Bereichen eine exakte und gleichmäßige Temperaturlösung ermöglicht. Außerdem soll der Mikromischer leicht zu reinigen sein und die Möglichkeit bieten, sehr unterschiedliche Materialien zu verwenden, damit eine Anpassung an sehr unterschiedliche Einsatzfälle ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Gehäuseunterteil und ein Gehäuseoberteil an einander zugekehrten Verbindungsoberflächen dichtend aneinander liegen, daß die Zulaufkanäle und der Austrittskanal in die durch die Verbindungsoberflächen gebildete Trennfläche münden, und daß in mindestens einer der beiden Verbindungsoberflächen die Mischstrecke bildende Kanalnuten ausgespart sind.

Da die Mischstrecke ausschließlich aus den einander zugekehrten Oberflächen der Gehäuseteile und den darin ausgesparten Kanalnuten besteht, entfällt die Notwendigkeit, gesonderte Mischkörper vorzusehen. Die in mindestens einer der beiden Verbindungsüberflächen ausgesparten Kanalnuten können mit feinmechanischen Fertigungsverfahren in jedem beliebigen, an den jeweiligen Anwendungsfall angepaßten Verlauf, Querschnittsgestaltung und Oberflächenstruktur ausgeführt werden. Da die Bearbeitung nur im unmittelbaren Oberflächenbereich erfolgt, ist der hierfür erforderliche Fertigungsaufwand 5 verhältnismäßig gering.

Der einfache, im wesentlichen plattenförmige Aufbau der beiden Gehäuseteile und gegebenenfalls weiterer, dazwischen angeordneter Gehäusezwischenplatten, die jeweils beiderseits eine Verbindungsüberfläche aufweisen, ermöglicht die Verwendung sehr unterschiedlicher Materialien, wobei sich die Materialauswahl weitestgehend nur 15 nach den Anforderungen der zu mischenden Stoffe richtet, da fertigungstechnische Überlegungen weitgehend in den Hintergrund treten.

Die Abdichtung zwischen den aufeinanderliegenden Verbindungsüberflächen erfolgt durch Druckkräfte, nämlich Zusammenpressen der feinbearbeiteten Oberflächen und/oder Dichtungen, beispielsweise O-Ring-Dichtungen oder Flachdichtungen. Nach dem Öffnen des Mikromischers können alle Bereiche, die mit den zu mischenden Stoffen in Berührung gekommen sind, in einfacher Weise gereinigt 20 werden.

Da alle Bereiche der einander in der Mischstrecke kreuzenden Kanäle sowie etwaiger Anschlußnuten in gleichmäßiger Weise in der Verbindungsüberfläche ausgebildet sind, sind auch die Wärmeübertragungsverhältnisse in allen Kanalabschnitten völlig gleichmäßig. Deshalb kann allein durch die Temperierung der Gehäuseteile eine völlig 25 gleichmäßige Temperaturlösung in allen Kanalabschnitten des Mikromischers erreicht werden. Der sehr geringe Querschnitt der Kanalnuten führt dazu, daß das Verhältnis der Kanaloberflächen zu dem Kanalvolumen sehr groß ist, wodurch ein sehr guter Wärmeaustausch 30 35

ermöglicht wird. Dies trägt auch zur Erhöhung der Funktionssicherheit bei und ermöglicht eine exakte Temperaturlösung.

5 Vorzugsweise sind die Kanalnuten nur in einer der beiden aneinander liegenden Verbindungsoberflächen ausgespart. Stattdessen ist es aber auch möglich, Kanalnuten in beiden Verbindungsoberflächen auszusparen.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht die Mischstrecke aus zwei wellenförmig verlaufenden, einander mehrfach kreuzenden Kanalnuten. Dieser Nutverlauf ist fertigungstechnisch besonders einfach herzustellen und ergibt in allen Kanalbereichen einen weitgehend gleichen Kanalquerschnitt, so daß in allen Bereichen 15 auch gleiche Wärmeübertragungsverhältnisse zu den Gehäuseteilen bestehen. Auf kleinstem Raum und mit verhältnismäßig geringer Kanalänge wird eine intensive Durchmischung erreicht.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

25 Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigt:

Fig. 1 in räumlicher, auseinandergezogener Darstellung einen aus einem Gehäuseunterteil und einem Gehäuseoberteil bestehenden Mikromischer, wobei die Verbindungsschrauben weggelassen sind,

30 Fig. 1a eine besondere Ausführungsform des Gehäuseunterteils, wobei die sich an die Zulaufkanäle 1a und 1b sich anschließenden Kanalnuten V-förmig aufeinander treffen, wobei die Spitze des Vs in die entgegengesetzte Richtung der wellenförmig verlaufenden Kanalnuten weist.

35 Fig. 2 in einer Darstellung entsprechend der Fig. 1 eine abgewandelte Ausführungsform eines Mikromischers.

Der in den Figuren 1 und 1a gezeigten Mikromischer dienen zum Mischen von zwei flüssigen, viskosen oder gasförmigen Phasen, die über zwei nur schematisch angedeutete Zulaufkanäle 1a, 1b zuge-

führt werden. Der Mikromischer weist ein Gehäuseunterteil 2 und ein Gehäuseoberteil 3 auf, die bei den dargestellten Ausführungsbeispielen als einfache rechteckige Platten ausgeführt sind. Im zusammengebauten Zustand ist das Gehäuseunterteil mit dem Gehäuseoberteil durch (nicht dargestellte) Schrauben verbunden, die sich durch Bohrungen 4 erstrecken.

Ein die gemischte Phase abführender Austrittskanal 5 ist aus dem Mikromischer herausgeführt.

Das Gehäuseunterteil 2 und das Gehäuseoberteil 3 liegen im zusammengebauten Zustand an einander zugekehrten Verbindungs-oberflächen 6 bzw. 7 dichtend aneinander. In der Verbindungsoberfläche 6 des Gehäuseunterteils ist eine Mischstrecke 8 zwischen den Zulaufkanälen 1a, 1b und dem Austrittskanal 5 ausgebildet. Die Mischstrecke 8 besteht aus zwei in der Verbindungs-oberfläche 6 ausgesparten Kanalnuten 9 und 10, die wellenförmig verlaufen und aneinander zur Bildung der Mischstrecke 8 mehrfach kreuzen. Dadurch werden in den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 und Fig. 1a die beiden durch die Zulaufkanäle 1a, 1b zugeführten Phasenströme mehrfach gekreuzt und geteilt und dadurch intensiv miteinander vermischt. In besonderen Ausführungsformen können die in den Gehäuseunterteilen 2 gezeigten Kanalnuten im Anschluß an die Zulaufkanäle 1a und 1b Y-, T- oder V-förmig, wobei die Spitze des Vs in die entgegengesetzte Richtung der wellenförmig verlaufenden Kanalnuten weist. Eine dieser besonderen Ausführungsformen ist in Fig. 1a gezeigt.

Die beiden Zulaufkanäle 1a, 1b münden jeweils an einem Ende der beiden wellenförmigen Kanalnuten 9 bzw. 10.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 im wesentlichen dadurch, daß die beiden Zulaufkanäle 1a, 1b über Anschlußnuten 11,12 bzw. 13,14 jeweils mit beiden Enden einer der wellenförmigen Kanalnuten 9 bzw. 10 verbunden sind, die die Mischstrecke bilden. Der Austrittskanal 5 ist in einem mittleren Bereich der einander kreuzenden Kanalnuten

- 5 -

9,10 angeschlossen. Dadurch entstehen hierbei zwei parallelgeschaltete Mischstrecken 8' bzw. 8".

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind das Gehäuseunterteil 2' und das Gehäuseoberteil 3' kreisscheibenförmig ausgeführt und an ihrem äußeren Rand mit einer Fase 15 versehen, die es ermöglicht, die beiden Gehäuseteile 2' und 3' durch ein am Rand angreifendes Flanschverbindungselement miteinander zu verbinden, beispielsweise einen Spannring.

Der Aufbau der beiden beispielsweise dargestellten Mikromischer kann noch dadurch erweitert werden, daß zwischen dem Gehäuseunterteil 2 bzw. 2' und dem Gehäuseoberteil 3 bzw. 3' eine oder mehrere Gehäusezwischenplatten angeordnet werden, die beiderseits eine Verbindungsoberfläche aufweisen. Dadurch ist es möglich, einen mehrstufigen Mischer aufzubauen.

Zusätzlich zu den beschriebenen Mischstrecken 8, 8' bzw. 8" können durch Aussparungen in den Verbindungsoberflächen 6,7 und gegebenenfalls den Verbindungsoberflächen von Gehäusezwischenplatten Wärmetauscher, Pumpen und/oder andere verfahrenstechnische Komponenten ausgebildet werden. Durch weitere Platten und/oder andere Kanalformen lassen sich neben Wärmetauschern und Pumpen auch exakt temperierte Verweil- und Vorkühlstrecken integrieren.

Bei den dargestellten Aufführungsbeispielen bestehen die Gehäuseteile aus Metall. Stattdessen ist es auch möglich, andere Materialien zu verwenden, beispielsweise Glas, Kunststoff oder Keramik. Es ist auch möglich, eine Oberflächenbeschichtung, beispielsweise durch Bedampfen, vorzusehen, so daß die mit den zu mischenden Phasen in Berührung kommenden Oberflächen in der jeweils erforderlichen Materialbeschaffenheit ausgewählt werden können.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Mikromischer zum Mischen von mindestens zwei flüssigen, viskosen oder gasförmigen Phasen, mit jeweils einem Zulaufkanal für jede der Phasen, einer Mischstrecke, in der die Phasenströme ein- oder mehrfach gekreuzt und geteilt werden, und einem Austrittskanal für das Gemisch, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuseunterteil (2,2') und ein Gehäuseoberteil (3,3') an einander zugekehrten Verbindungsoberflächen (6,7) dichtend aneinander liegen, daß die Zulaufkanäle (1a, 1b) und der Austrittskanal (5) in die durch die Verbindungsoberflächen (6,7) gebildete Trennfläche münden, und daß in mindestens einer der beiden Verbindungs-oberflächen (6) die Mischstrecke (8,8',8'') bildende Kanalnuten (9,10) ausgespart sind.
2. Mikromischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalnuten (9,10) nur in einer der beiden aneinanderliegenden Verbindungsoberflächen (6) ausgespart sind.
3. Mikromischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischstrecke (8,8',8'') aus zwei wellenförmig verlaufenden, einander mehrfach kreuzenden Kanalnuten (9,10) besteht.
4. Mikromischer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Zulaufkanäle (1a, 1b) an einem Ende der beiden wellenförmigen Kanalnuten (9,10) münden und der Austrittskanal (5) am anderen Ende der beiden Kanalnuten (9,10) angeschlossen ist.
5. Mikromischer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Zulaufkanäle (1a, 1b) über Anschlußnuten (11,12,13,14) jeweils mit beiden Enden einer der wellenförmigen Kanalnuten (9 bzw. 10) verbunden sind und der Austrittskanal (5) in einem mittleren Bereich der einander kreuzenden Kanalnuten (9,10) angeschlossen ist.
6. Mikromischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Gehäuseoberteil (3,3') und dem Gehäuseunterteil

(2,2') mindestens eine Gehäusezwischenplatte angeordnet ist, die beiderseits eine Verbindungsoberfläche aufweist.

7. Mikromischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu der Mischstrecke (8,8',8'') Wärmetauscher, Pumpen und/oder andere verfahrenstechnische Komponenten durch Aussparungen in den Verbindungsoberflächen (6 bzw. 7) ausgebildet sind.
8. Mikromischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuseoberteil (3) und das Gehäuseunterteil (2) durch Druckkraft, z. B. Schrauben oder Flanschverbindungselemente, miteinander verbunden sind.
9. Mikromischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuseoberteil (3') und das Gehäuseunterteil (2') durch ein am Rand angreifendes Flanschverbindungselement miteinander verbunden sind.

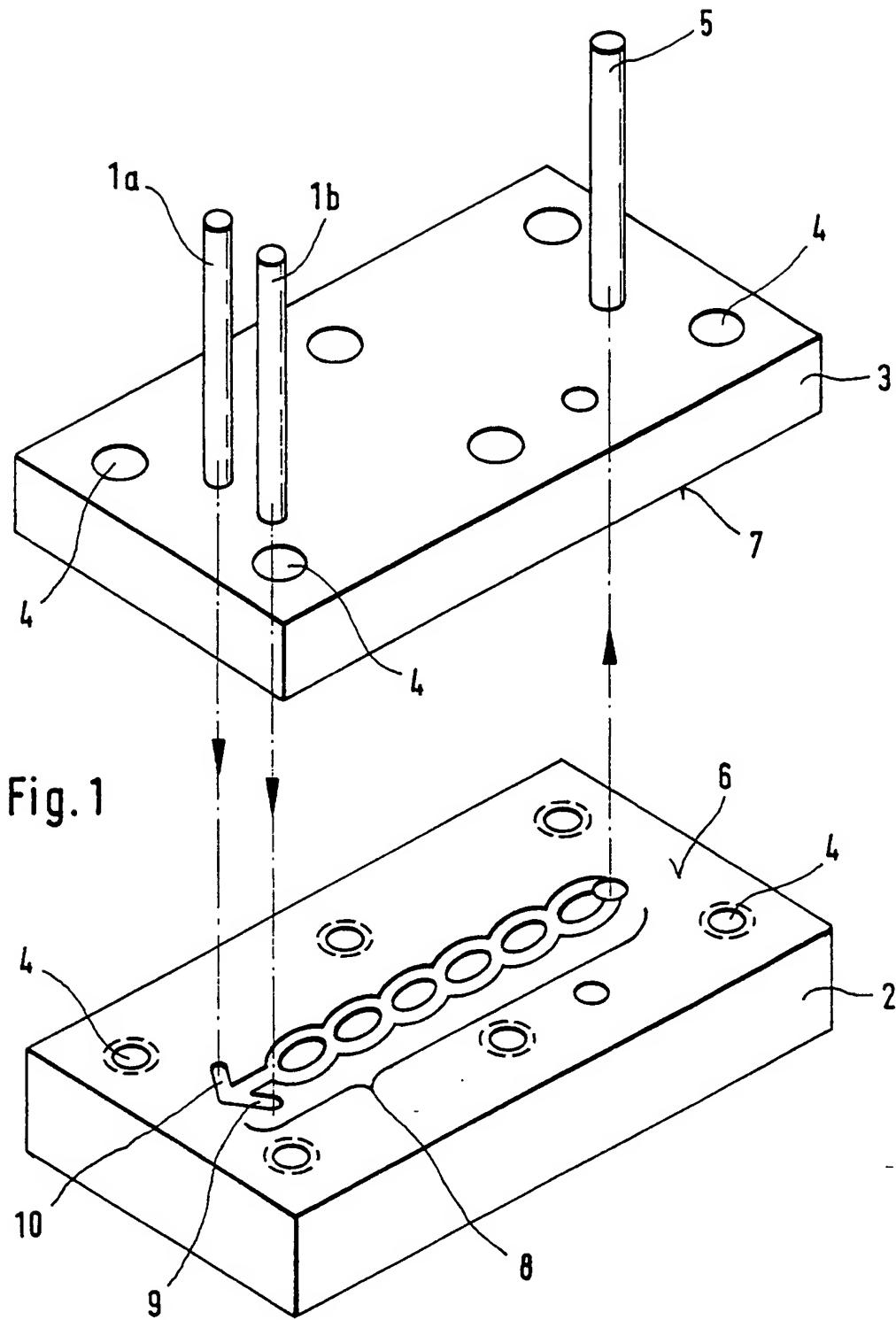
20

25

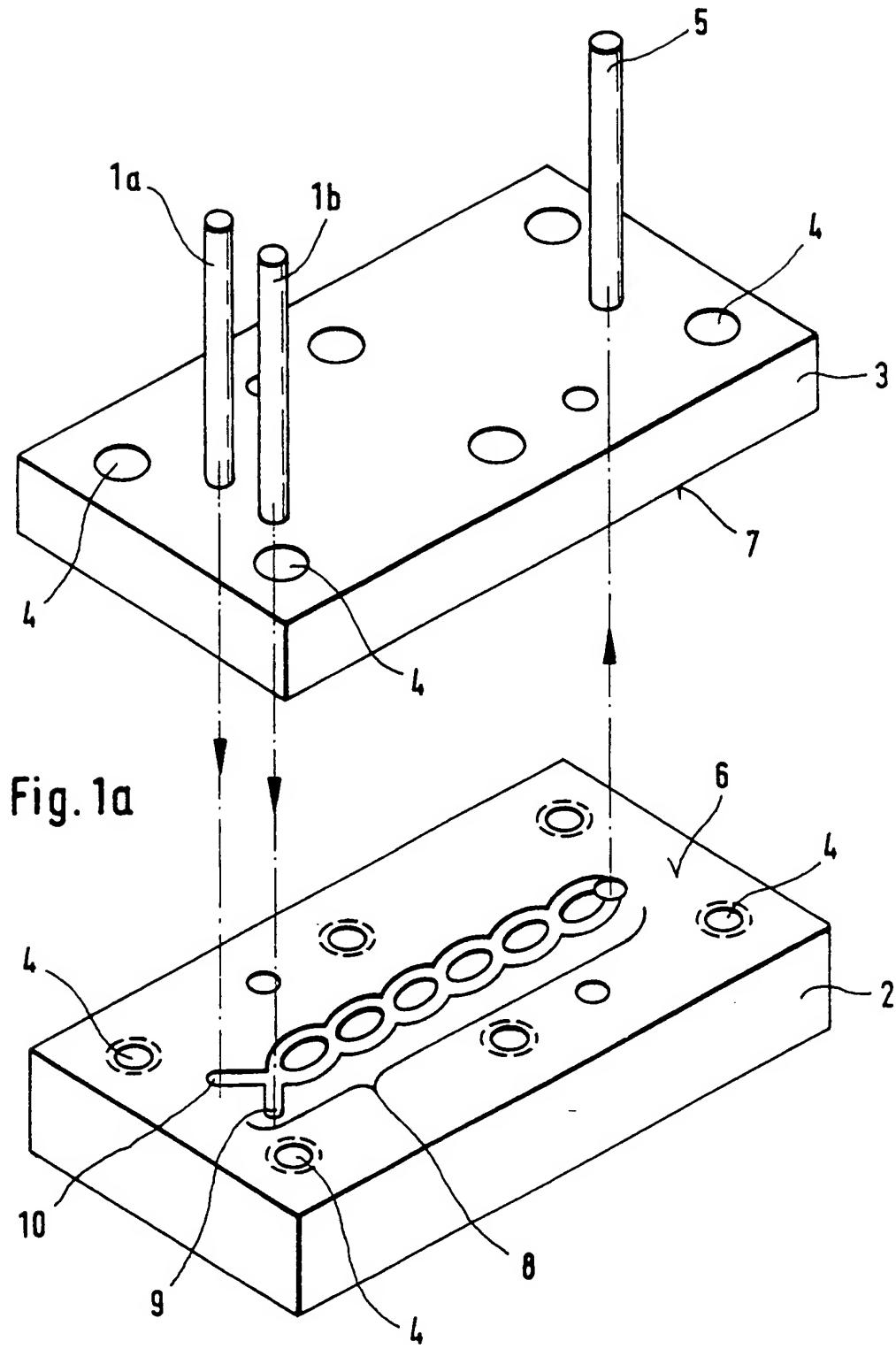
30

35

1/3



2 / 3



3 / 3

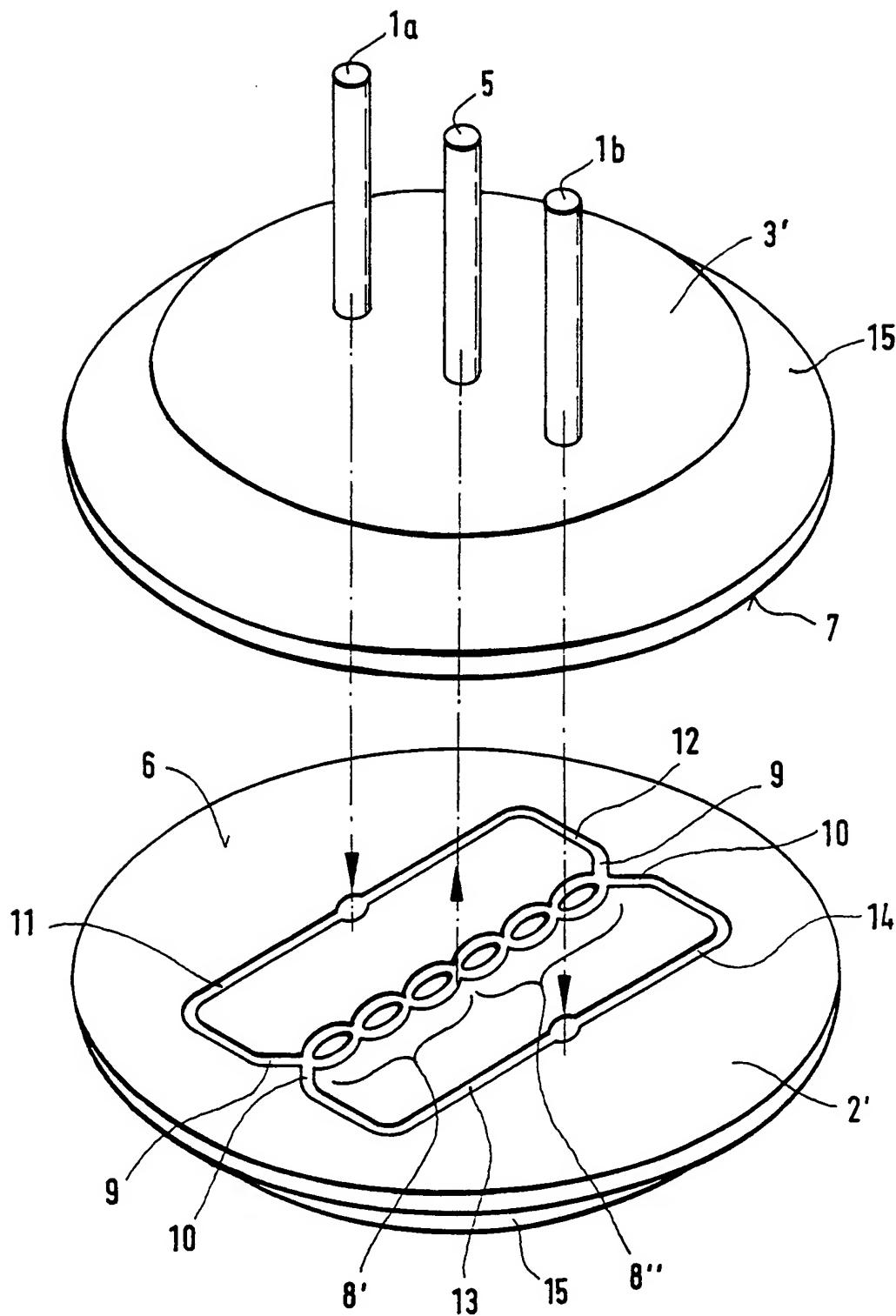


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. National Application No

PCT/EP 98/06462

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B01F5/06 B01J19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B01F B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 03206 A (DU PONT) 8 February 1996 see abstract; claims 1,2,7-9,16; figures 1-4,8-12 see page 4, line 11 - page 5, line 24 see page 13, line 1 - page 15, line 9 see page 19, line 10 - page 19, line 12 ----	1-9
X	DE 195 11 603 A (SCHWESINGER NORBERT DR ING ;FRANK THOMAS DIPLO ING FH (DE)) 2 October 1996 see abstract; claim 1; figures ----	1,2
A	DE 195 40 292 C (KARLSRUHE FORSCHZENT ;BAYER AG (DE)) 30 January 1997 see abstract; claims; figures 1,2 ----	1-5 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

3 February 1999

10/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dugdale, G

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Int. Application No

PCT/EP 98/06462

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 41 265 A (BAYER AG ;KARLSRUHE FORSCHZENT (DE)) 7 May 1997 see abstract; claim 1; figures -----	1,2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/06462

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 9603206	A 08-02-1996	US 5595712 A	21-01-1997		
		AT 173181 T	15-11-1998		
		BR 9508431 A	09-06-1998		
		DE 69505986 D	17-12-1998		
		EP 0772490 A	14-05-1997		
		JP 10503708 T	07-04-1998		
DE 19511603	A 02-10-1996	WO 9630113 A	03-10-1996		
		EP 0879083 A	25-11-1998		
DE 19540292	C 30-01-1997	CN 1200682 A	02-12-1998		
		WO 9716239 A	09-05-1997		
		EP 0857080 A	12-08-1998		
		JP 10512197 T	24-11-1998		
DE 19541265	A 07-05-1997	CA 2236460 A	15-05-1997		
		WO 9717133 A	15-05-1997		
		EP 0861121 A	02-09-1998		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Ir. .ationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06462

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B01F5/06 B01J19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 6 B01F B01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 03206 A (DU PONT) 8. Februar 1996 siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1,2,7-9,16; Abbildungen 1-4,8-12 siehe Seite 4, Zeile 11 - Seite 5, Zeile 24 siehe Seite 13, Zeile 1 - Seite 15, Zeile 9 siehe Seite 19, Zeile 10 - Seite 19, Zeile 12 ---	1-9
X	DE 195 11 603 A (SCHWESINGER NORBERT DR ING ;FRANK THOMAS DIPL ING FH (DE)) 2. Oktober 1996 siehe Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen ---	1,2 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist  
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

3. Februar 1999

10/02/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dugdale, G

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>3</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 40 292 C (KARLSRUHE FORSCHZENT ;BAYER AG (DE)) 30. Januar 1997 siehe Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1,2 -----	1-5
A	DE 195 41 265 A (BAYER AG ;KARLSRUHE FORSCHZENT (DE)) 7. Mai 1997 siehe Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen -----	1,2

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06462

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
WO 9603206 A	08-02-1996	US 5595712 A	21-01-1997		
		AT 173181 T	15-11-1998		
		BR 9508431 A	09-06-1998		
		DE 69505986 D	17-12-1998		
		EP 0772490 A	14-05-1997		
		JP 10503708 T	07-04-1998		
DE 19511603 A	02-10-1996	WO 9630113 A	03-10-1996		
		EP 0879083 A	25-11-1998		
DE 19540292 C	30-01-1997	CN 1200682 A	02-12-1998		
		WO 9716239 A	09-05-1997		
		EP 0857080 A	12-08-1998		
		JP 10512197 T	24-11-1998		
DE 19541265 A	07-05-1997	CA 2236460 A	15-05-1997		
		WO 9717133 A	15-05-1997		
		EP 0861121 A	02-09-1998		